



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

*I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as first class mail in an envelope addressed to Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on December 5, 2003.*

  
Alex Martinez

Applicant : Yoo-Seon Kim  
Application No. : 10/611,352  
Filed : June 30, 2003  
Title : ELECTRON GUN ASSEMBLY FOR CATHODE RAY TUBE  
  
Grp./Div. : 2879  
Examiner : N/A  
  
Docket No. : 50613/DBP/Y35

LETTER FORWARDING CERTIFIED  
PRIORITY DOCUMENT

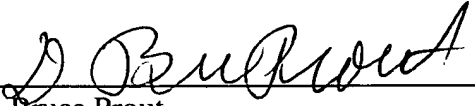
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 7068  
Pasadena, CA 91109-7068  
December 5, 2003

Commissioner:

Enclosed is a certified copy of Korea Patent Application No. 2002-0036668, which was filed on June 28, 2002, the priority of which is claimed in the above-identified application.

Respectfully submitted,  
CHRISTIE, PARKER & HALE, LLP

By   
D. Bruce Prout  
Reg. No. 20,958  
626/795-9900

DBP/aam  
Enclosure: Certified copy of patent application

AAM PAS539943.1-\*-12/5/03 2:37 PM



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2002-0036668  
Application Number

출원년월일 : 2002년 06월 28일  
Date of Application JUN 28, 2002

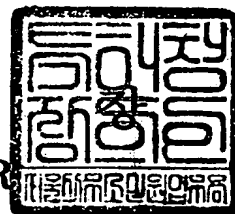
출원인 : 삼성에스디아이 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG SDI CO., LTD.



2003 년 06 월 20 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.06.28
【발명의 명칭】	음극선관용 전자총
【발명의 영문명칭】	ELECTRON GUN ASSEMBLY FOR CATHODE RAY TUBE
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001805-8
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	오원석
【포괄위임등록번호】	2001-041982-6
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김유선
【성명의 영문표기】	KIM,YOO SEON
【주민등록번호】	680910-1110831
【우편번호】	442-370
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄동 1260 주공그린빌 202동 1603호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 인 (인) 유미특허법
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	8 면 8,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	37,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

## 【요약서】

## 【요약】

프로젝션 표시장치에 구비되는 모노크롬 음극선관의 실제 동작 영역인 2mA 이하의 빔전류 영역에서 전자빔의 스폿 사이즈를 최소화하는 음극선관용 전자총에 관한 것으로서,

캐소드와 더불어 삼극관부를 구성하는 제 1, 2전극과; 제 2전극 다음에 배치되는 제 3전극과; 제 3전극 다음에 배치되며 포커스 전압이 인가되는 제 4전극과; 제 4전극 다음에 배치되며 커넥터를 통해 제 3전극과 애노드 전압을 공유하는 제 5전극을 포함하며, 상기 제 2전극이 전자빔 통과공을 둘러싸며 소정의 직경과 높이를 가지고 제 1전극을 향해 이격된 단차부를 갖는 바닥부와, 바닥부의 가장자리에서 제 3전극을 향해 연장된 돌레부로 구성되고, 다음의 조건을 만족하는 음극선관용 전자총을 제공한다.

$$0.54 \leq T/G \leq 1.50$$

여기서, T(mm)는 제 2전극의 바닥부 두께를 나타내고, G(mm)는 제 1전극과 제 2전극 사이의 간격을 나타낸다.

## 【대표도】

도 1

## 【색인어】

음극선관, 프로젝션, 모노크롬음극선관, 전자총, 캐소드전류, 삼극관부

**【명세서】****【발명의 명칭】**

음극선관용 전자총{ELECTRON GUN ASSEMBLY FOR CATHODE RAY TUBE}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 음극선관용 전자총의 정면도.

도 2는 도 1의 I-I선 단면도.

도 3은 제 2전극의 부분 절개 사시도.

도 4는 도 2에 도시한 전자총의 부분 확대도.

도 5와 도 6은 각각 본 실시예에 의한 전자총과 종래 기술에 의한 전자총 구동시 삼극관부에 형성되는 등전위선과 전자빔 궤적을 나타낸 개략도.

도 7은 제 2전극의 바닥부 두께와 컷오프 전압의 관계를 나타낸 그래프.

도 8은 도 2에 도시한 전자총의 부분 확대도.

도 9는 도 2에 도시한 전자총 가운데 제 2전극의 확대도.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 전자총과 종래 기술에 의한 전자총 각각에서 전자빔 전류 변화에 따른 5% 전자빔 스폿 사이즈를 측정하여 나타낸 그래프.

도 11~도 14는 단차부의 여러 구성예를 설명하기 위한 개략도.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <11> 본 발명은 음극선관용 전자총에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 프로젝션 표시장치 내부에 구비되어 단색의 화면을 구현하는 모노크롬(monochrome) 음극선관에 적용 가능한 전자총에 관한 것이다.
- <12> 일반적으로 음극선관을 이용하는 프로젝션 표시장치는 R(적), G(녹), B(청) 단색의 화면을 구현하는 3개의 모노크롬 음극선관과, 이들 음극선관에서 각기 구현된 단색의 영상들을 프로젝션 스크린으로 확대 투사하여 칼라 영상으로 합성하는 광학 시스템을 주요 구성으로 한다.
- <13> 이러한 모노크롬 음극선관은 일반 칼라 음극선관과 달리 한줄기 전자빔으로 화면을 주사하고, 각 모노크롬 음극선관의 화면이 대략 10배 정도 확대되어 프로젝션 스크린에 투사되므로, 전자총에서 고전류 영역의 전자빔을 방출하여 화면의 휘도를 높이게 된다.
- <14> 따라서 모노크롬 음극선관용 전자총은 일반 음극선관용 전자총의 동작 영역인 0.2~1.0mA 보다 2~3배 높은 0.5~3mA 범위의 빔전류 영역에서 전자빔을 방출하며, 고전류 영역에서 포커스 성능이 우수한 하이-유피에프(Hi-UPF; unipotential focus) 전자총을 사용하는 것이 종래 기술로 보편화되어 있다.
- <15> 상기 Hi-UPF 방식은 스크린 전압이 인가되는 제 2전극과 포커스 전압이 인가되는 제 4전극 사이에 고압의 애노드 전압(대략, 32kV)이 인가되는 제 3전극을 배치하며, 제

2전극과 제 3전극 사이의 높은 전위 차에 의해 강한 프리 포커스 렌즈를 형성하여 고전류 영역에서 전자빔의 스폿 사이즈를 감소시키는데 특징이 있다.

<16> 그러나 Hi-UPF 타입 전자총은 전술한 0.5~3mA의 빔전류 영역 가운데 특히 2mA 이상의 고전류 영역에서 우수한 포커스 특성을 나타내며, 실제 모노크롬 음극선관의 동작 영역인 2mA 이하의 저전류 영역에서는 전자빔의 스폿 사이즈가 증가하는 경향이 있다.

<17> 이것은 빔전류가 낮아지면 삼극관부에 형성되는 전자빔의 크로스 오버(cross over) 포인트가 제 2전극에서 제 3전극 방향으로 이동하면서 프리 포커스 렌즈에 입사하는 전자빔의 발산력이 약화되기 때문이며, 그 결과 저전류 영역에서 발생하는 전자빔의 스폿 사이즈가 증가하여 화면의 해상도를 저하시키고, 흐린 화면을 제공하게 된다.

<18> 따라서 저전류 영역에서 전자빔의 스폿 사이즈를 감소시키기 위하여, 제 1전극에 형성된 전자빔 통과공의 사이즈를 축소시키는 방안이 제안되었으나, 이는 캐소드의 전자 방출 영역을 감소시켜 캐소드를 포함한 음극선관의 수명을 단축시키는 단점이 있다.

<19> 그리고 메인 포커스 렌즈(포커스 전압이 인가되는 제 4전극과 애노드 전압이 인가되는 제 5전극 사이에 형성)의 등가구경을 확대시켜 메인 포커스 렌즈의 성능을 높이는 방안이 제안되었으며, 이와 관련한 선행 특허로 미국특허 제 4,217,374호가 있다. 그러나 이 방법은 전자총이 장착되는 넥크부의 내경이 제한적이므로, 메인 포커스 렌즈를 형성하는 제 4전극과 제 5전극의 구경을 기구적으로 확대시키는 데에는 일정한 한계가 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<20> 따라서 본 발명은 상기한 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 프로젝션 표시장치에 사용되는 모노크롬 음극선관에 있어서, 실제 모노크롬 음극선관이 동작하는 2mA 이하의 저전류 영역에서 전자빔의 스폿 사이즈를 최소화하는 음극선관용 전자총을 제공하는데 있다.

<21> 본 발명의 다른 목적은 프로젝션 표시장치에 사용되는 모노크롬 음극선관에 있어서, 2mA 이상의 고전류 영역과 화면의 주변부에서 전자빔의 포커스 특성을 악화시키지 않는 음극선관용 전자총을 제공하는데 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<22> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,

<23> 열전자 방출을 위한 단일의 캐소드와, 캐소드와 더불어 삼극관부를 구성하는 제 1, 2전극과, 제 2전극 다음에 배치되는 제 3전극과, 제 3전극 다음에 배치되며 포커스 전압이 인가되는 제 4전극과, 제 4전극의 일부를 둘러싸면서 제 4전극 다음에 배치되고 커넥터를 통해 제 3전극과 애노드 전압을 공유하는 제 5전극을 포함하며, 상기 제 2전극이 전자빔 통과공을 둘러싸며 소정의 직경과 높이를 가지고 제 1전극을 향해 이격된 단차부를 갖는 바닥부와, 바닥부의 가장자리에서 제 3전극을 향해 연장된 돌레부로 구성되고, 다음의 조건을 만족하는 음극선관용 전자총을 제공한다.

<24> 
$$0.54 \leq T/G \leq 1.50$$

<25> 여기서, T(mm)는 제 2전극의 바닥부 두께를 나타내고, G(mm)는 제 1전극과 제 2전극 사이의 간격을 나타낸다.



- <26> 이하, 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <27> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 음극선관용 전자총의 정면도이고, 도 2는 도 1의 I-I선 단면도로서, 도 1에 넥크부를 함께 도시하였다.
- <28> 도시한 바와 같이, 본 실시예에 의한 전자총(2)은 열전자를 방출하는 단일의 캐소드(4)와, 캐소드(4)와 더불어 삼극관부를 구성하며 열전자 방출을 제어하는 제 1, 2전극(6, 8)과, 제 2전극(8) 다음에 배치되는 제 3전극(10)과, 제 3전극(10) 다음에 배치되며 포커스 전압이 인가되는 제 4전극(12)과, 제 4전극(12)의 일부를 둘러싸면서 제 4전극(12) 다음에 배치되고 애노드 전압이 인가되는 제 5전극(14)과, 제 3전극(10)과 제 5전극(14)을 전기적으로 연결하는 제 1커넥터(16)를 포함한다.
- <29> 상기 전극들은 지지체인 비드 글래스(18)에 고정되어 캐소드(4)로부터 도면의 Z축 방향을 따라 정렬되고, 스템 베이스(20)가 넥크부(22) 끝단에 용착으로 고정되어 상기 전자총(2)이 넥크부(22) 내면과 일정한 거리를 두고 넥크부(22) 내부에 위치하도록 한다.
- <30> 보다 구체적으로, 상기 캐소드(4)는 대략 50~190V의 전압을 제공받으며, 제 1전극(6)은 접지되어 캐소드(4)와 일정한 전압 차를 유지하고, 제 2전극(8)에는 컷오프 전압(cutoff voltage)으로 작용하는 스크린 전압(수백 V)이 인가되어 캐소드(4)에서 방출되는 전자량을 제어한다.
- <31> 그리고 제 2전극(8) 다음에 배치되는 제 3전극(10)은 커넥터(16)를 통해 제 5전극(14)과 애노드 전압(대략, 30~32kV)을 공유하며, 제 2전극(8)과의 전위 차에 의해 제

2, 3전극(8, 10) 사이에 프리 포커스 렌즈(PL)를 형성하고, 제 4전극(12)과의 전위 차에 의해 제 3, 4전극(10, 12) 사이에 제 1메인 포커스 렌즈(ML1)를 형성한다.

<32>       상기 제 4전극(12)은 해당 스템핀(미도시)을 통해 포커스 전압(대략, 7~10kV의 다이내믹 포커스 전압)을 제공받으며, 넥크부(22) 외주상에 벨로시티 모듈레이터(24)가 설치되는 경우, 제 4전극(12)은 다수의 서브 전극, 일례로 제 1서브 전극(12A), 제 2서브 전극(12B) 및 제 3서브 전극(12C)으로 분할되어 각자의 서브 전극 사이에 벨로시티 모듈레이터(24)의 감도 향상을 위한 브이엠 갭(VM gap)을 형성한다.

<33>       이 때, 한쌍의 제 2커넥터(26)가 제 1서브 전극(12A)과 제 2서브 전극(12B)을, 그리고 제 2서브 전극(12B)과 제 3서브 전극(12C)을 전기적으로 연결하여 이들 3개의 서브 전극이 포커스 전압을 공유하도록 한다.

<34>       그리고 제 5전극(14)은 벌브 스페이서(28)를 통해 넥크부(22) 내면에 도포된 내장 흑연막(30)으로부터 애노드 전압을 제공받으며, 제 4전극(12)과의 전위 차에 의해 제 5전극(14) 내부에 제 2메인 포커스 렌즈(ML2)를 형성한다.

<35>       바람직하게, 제 4전극(12) 중 캐소드(4)로부터 가장 멀리 배치된 제 3서브 전극(12C)이 제 4전극(12) 가운데 가장 큰 내, 외경을 갖는 출구부(12D)를 구비하고, 제 5전극(14)이 제 3서브 전극(12C)과 임의의 간격을 두고 상기 출구부(12D)를 둘러싸도록 배치되어 확대된 출구부(12D)와 제 5전극(14) 구경에 의해 제 2메인 포커스 렌즈(ML2)의 등가구경을 확대시킨다.

<36>       여기서, 본 실시예에 의한 전자총(2)은 삼극관부를 구성하는 제 2전극(8)의 형상과 제 1, 2전극(6, 8) 사이의 간격을 변경하여 프리 포커스 렌즈(PL)의 작용을

변화시킴에 따라, 모노크롬 음극선관이 실제 동작하는 0.5~2mA 범위의 빔전류 영역에서 전자빔의 스폿 사이즈를 감소시킨다.

<37> 도 3은 제 2전극의 부분 절개 사시도이고, 도 4는 도 2에 도시한 전자총의 부분 확대도로서, 제 2전극(8)은 전자빔 통과공(8a)이 형성되는 원형의 바닥부(32)와, 바닥부(32)의 가장자리로부터 제 3전극(10)을 향해 연장된 돌레부(34)로 이루어진다. 그리고 바닥부(32)에는 전자빔 통과공(8a)을 둘러싸는 원형의 단차부(36)가 형성되고, 이 단차부(36)가 소정의 직경(D1)과 높이(H1)를 가지며 상기 바닥부(32)로부터 제 1전극(6)을 향해 이격되어 위치한다.

<38> 상기 구성의 제 2전극(8)은 단차부(36)를 포함한 바닥부(32)의 두께(도면에서 T로 표시)를 감소시켜 전자빔 전류 변화에 따른 전자빔의 스폿 사이즈 변화가 민감하게 작용하도록 유도한다. 따라서 실제 모노크롬 음극선관의 동작 영역인 2mA 이하의 저전류 영역에서, 감소된 전자빔 전류에 대응하여 작은 사이즈의 전자빔 스폿을 구현하도록 한다.

<39> 이와 동시에 본 실시예는 제 1전극(6)과 제 2전극(8) 사이의 간격(도면에서 G로 표시)을 축소시켜 전자빔의 크로스 오버 포인트가 종래보다 캐소드(4) 방향으로 위치하도록 하며, 그 결과 프리 포커스 렌즈(PL)에 입사하는 전자빔의 발산력을 증가시켜 형광 스크린에 도달하는 전자빔의 스폿 사이즈를 감소시킨다.

<40> 바람직하게, 상기 제 2전극(8)은 다음의 조건을 만족하도록 설정되며, 종래 전자총에서 0.4mm 전후로 이루어지는 제 2전극의 바닥부 두께와 비교하여 감소된 바닥부(32) 두께를 갖는다.

<41> 【수학식 1】  $0.15 \leq T(\text{mm}) \leq 0.30$

- <42> 이 때, T는 제 2전극(8)의 바닥부(32) 두께를 나타내며, 이와 같이 감소된 바닥부(32) 두께에도 불구하고 제 2전극(8)의 단차부(36)가 제 2전극(8)의 구조적 강도를 보강하여 제 2전극(8)이 일정한 구조적 강도를 유지하도록 한다.
- <43> 그리고 제 1전극(6)과 제 2전극(8)은 다음의 조건을 만족하도록 설정되며, 종래 전자총에서 0.3mm 전후로 이루어지는 제 1, 2전극간 간격과 비교하여 제 1, 2전극(6, 8) 사이의 내전압 특성을 유지하는 범위 내에서 감소된 제 1, 2전극(6, 8)간 간격을 갖는다.
- <44> 【수학식 2】  $0.20 \leq G(\text{mm}) \leq 0.28$
- <45> 여기서, G는 제 1전극(6)과 제 2전극(8) 사이의 간격을 나타낸다.
- <46> 도 5와 도 6은 각각 본 실시예에 의한 전자총과 종래 기술에 의한 전자총(비교예) 구동시, 삼극관부에 형성되는 등전위선과 전자빔 궤적을 나타낸 개략도로서, 실시예와 비교예의 전자총 모두 제 2전극에 500V를 인가하고, 제 3전극에 32kV를 인가한 경우를 도시하였다.
- <47> 이 때, 도 6에서 인용 부호 1은 캐소드, 3은 제 1전극, 5는 제 2전극의 바닥부, 7은 제 3전극을 나타내며, 실시예에서 단차부(36)를 포함한 제 2전극(8)의 바닥부(32) 두께는 0.20mm이고, 제 1전극(6)과 제 2전극(8) 사이의 간격은 0.25mm이며, 비교예에서 제 2전극의 바닥부(5) 두께는 0.40mm이고, 제 1전극(3)과 제 2전극(5) 사이의 간격은 0.30mm이다.
- <48> 도시한 바와 같이, 비교예의 전자총(도 6 참고)은 전자빔이 집속하는 크로스 오버 포인트(COP)가 캐소드(1)로부터 대략 0.58mm 떨어진 지점에서 발생하며, 크로스 오버 포

인트(COP)를 통과한 전자빔이 제 3전극(7)을 향해 작게 발산하며 진행하는 반면, 본 실시예에 의한 전자총(도 5 참고)은 전자빔의 크로스 오버 포인트(COP)가 캐소드(4)로부터 대략 0.42mm 떨어진 지점에서 발생하고, 크로스 오버 포인트(COP)를 통과한 전자빔이 제 3전극(10)을 향해 크게 발산하며 진행하는 것을 알 수 있다.

<49> 따라서 본 실시예에 의한 전자총(2)은 전술한 형상으로 제 2전극(8)을 구성함과 아울러, 다음의 조건을 만족하는 삼극관부를 제공하여 저전류 영역에서 전자빔의 스폿 사이즈를 감소시킨다. (구체적인 전자빔 스폿 사이즈 비교는 다음의 표 1과 도 10을 참고하여 설명한다.)

<50> 【수학식 3】  $0.54 \leq T/G \leq 1.50$

<51> 또한, 본 실시예에 의한 전자총(2)은 제 2전극(8)의 바닥부(32) 두께가 감소함에 따라, 제 3전극(10)의 애노드 전압이 제 2전극(8)의 전계에 영향을 미쳐 전자총의 컷오프 특성을 변화시킨다.

<52> 도 7은 제 2전극의 바닥부 두께와 컷오프 전압의 관계를 나타낸 그래프로서, 제 2전극(8)의 바닥부(32) 두께가 감소할수록 열전자 방출에 필요한 컷오프 전압이 감소하며, 본 실시예가 제 2전극의 바닥부 두께를 0.15~0.30mm 범위로 설정함에 따라, 종래의 컷오프 전압(대략 500V 전후)과 비교하여 컷오프 전압을 대략 300~350V 범위로 낮출 수 있다.

<53> 이러한 컷오프 전압 감소는 제 3전극(10)에 인가된 고압의 애노드 전압이 제 2전극(8)으로 전계 침투가 이루어져 캐소드(4)로부터 방출된 전자빔을 더욱 강하게 집속시키기 때문이다. 이에 따라 본 실시예는 음극선관 세트 구현시 보다 낮은 스크린 전압으로

모노크롬 음극선관의 구동을 가능하게 하며, 음극선관 세트의 원가 절감과 품질 안정에 기여하는 효과가 있다.

<54> 그리고 본 실시예에 의한 전자총(2)은 변화된 삼극관부 구성에 의해 다음과 같은 새로운 컷오프 공식을 제공한다.

<55> 【수학식 4】 컷오프 전압(V) =

$$k \frac{\phi(G1) \times \phi(G3)}{g(G1 \cdot G2) \times g(K \cdot G1) \times tG1 \times 2^{tG2}} \times Ec2 \times Eb$$

<56> 여기서, k는 상수,  $\phi(G1)$ 은 제 1전극(6)의 전자빔 통과공(6a) 직경,  $\phi(G3)$ 는 제 3전극(10)의 전자빔 통과공(10a) 직경,  $g(G1 \cdot G2)$ 는 제 1전극(6)과 제 2전극(8) 사이의 간격,  $g(K \cdot G1)$ 은 캐소드(4)와 제 1전극(6) 사이의 간격,  $tG1$ 은 제 1전극의 두께,  $tG2$ 는 제 2전극(8)의 바닥부(32) 두께,  $Ec2$ 는 스크린 전압,  $Eb$ 는 애노드 전압을 나타낸다. (도 8 참고)

<57> 한편, 제 2전극(8)의 단차부(36)는 제 2전극(8)의 구조적 강도를 보완함과 아울러, 프리 포커스 렌즈(PL)의 형상과 성능에 영향을 미쳐 2mA 이상의 고전류 영역과, 편향 장치(미도시)에 의한 전자빔 편향시, 화면 주변부에서 포커스 성능 저하를 예방한다.

<58> 즉, 제 2전극(8)의 단차부(36)는 기구적으로 볼 때, 제 2전극(8)의 바닥부(32)에서 소정의 높이(H1)를 두고 제 1전극(6)을 향해 이격되어 있으므로, 전자빔 통과공(8a)을 둘러싸는 제 2전극(8)의 바닥부(32) 중앙과 제 3전극(10) 사이의 간격을 확대시키는 역할을 한다.

<59> 이로서 제 2전극(8)의 단차부(36)는 2mA 이하의 저전류 영역에서 전자빔이 프리 포커스 렌즈(PL)를 향해 크게 발산하도록 하여 전자빔의 스폿 사이즈를 감소시키는 것과

동시에, 2mA 이상의 고전류 영역과 전자빔 편향시 프리 포커스 렌즈(PL)를 강화시켜 전자빔이 근축 궤적을 따라 이동하도록 한다.

<60> 그 결과, 제 2전극(8)의 단차부(36)는 2mA 이상의 고전류 영역과 화면의 주변부에서 포커스 특성이 열화되는 것을 방지한다. 따라서 본 실시예에 의한 전자총(2)은 저전류 영역과 고전류 영역 모두에서, 그리고 화면의 중앙부와 주변부 모두에 걸쳐 일정 범위의 포커스 성능을 유지함으로써 프로젝션 화면의 해상도를 향상시킨다.

<61> 본 실시예에서 제 2전극(8)의 단차부(36)는 바람직하게 다음의 수학식 5 또는 수학식 6의 조건을 만족하도록 설정되어 제 2전극(8)의 제작을 용이하게 하면서 단차부(36)가 프리 포커스 렌즈(PL)에 충분한 영향력을 미치도록 한다. (도 9 참고)

<62> 【수학식 5】  $0.08 \leq D1/D2 \leq 0.30$

<63> 【수학식 6】  $1.0 \leq D1(\text{mm}) \leq 3.0$

<64> 여기서, D1은 단차부(36)의 직경을 나타내고, D2는 제 2전극(8) 바닥부(32)의 직경을 나타낸다.

<65> 또한, 상기 단차부(36)는 다음의 수학식 7 또는 수학식 8의 조건을 만족하도록 설정되어 제 1전극(6)과 제 2전극(8) 사이의 내전압 특성을 유지하면서 제 2전극(8)의 제작을 용이하게 하고, 고전류 영역과 전자빔 편향시 프리 포커스 렌즈(PL)를 효과적으로 강화시켜 포커스 성능을 향상시킨다.

<66> 【수학식 7】  $0.02 \leq H1/H2 \leq 0.17$

<67> 【수학식 8】  $0.05 \leq H1(\text{mm}) \leq 0.30$

<68> 여기서, H1은 단차부(36)의 높이를 나타내고, H2는 도면의 Z축 방향에 따른 제 2전극의 둘레부 높이는 나타낸다.

<69> 다음의 표 1과 도 10은 본 실시예에 의한 전자총(실시예)과 종래 기술에 의한 전자총(비교예) 각각에서 전자빔 전류 변화에 따른 5% 전자빔 스폿 사이즈를 측정하여 나타낸 것으로서, 실시예와 비교예의 전자총 모두 제 1전극을 접지시키고, 제 2전극과 제 3전극에 각각 500V의 스크린 전압과 32kV의 애노드 전압을 인가하였다.

<70> 이 때, 비교예의 전자총은 삼극관부를 제외한 제 3~제 5전극의 형상이 본 실시예의 전자총과 동일하며, 실시예의 전자총과 비교예의 전자총이 구비하는 삼극관부의 구조적 특성을 다음의 표 2에 나타내었다.

<71> 【표 1】

전자빔 전류(mA)		0.5	1.0	2.0	3.0
5% 전자빔 스폿 사이즈( $\mu\text{m}$ )	비교예	240.0	225.0	220.0	235.0
	실시예	205.0	207.5	220.0	238.0
전자빔 스폿 사이즈 감소율(%)		14.6	7.8	0	-1.3

<72> 【표 2】

	비교예	실시예
제 1, 2전극간 간격(mm)	0.30	0.25
제 2전극의 바닥부 두께(mm)	0.40	0.20
단차부의 직경(mm)	-	2.00
단차부의 단차 높이(mm)	-	0.20

<73> 와 같이 본 실예에 의한 전자총(2)은 제 2전극(8)의 바닥부(32) 두께를 감소시키고, 제 1, 2전극(6, 8) 사이의 간격을 축소시킴에 따라, 실제 모노크롬 음극선



관이 동작하는 0.5~2mA 범위의 저전류 영역에서 전자빔의 스폿 사이즈를 감소시키며, 최대 14.6%의 전자빔 스폿 사이즈 감소율을 나타낸다.

<74> 또한 본 실시예에 의한 전자총(2)은 제 2전극(8)의 바닥부(32)에 단차부(36)를 형성함에 따라, 2mA 이상의 고전류 영역에서 전자빔 스폿 사이즈 증가를 억제하며, 전자빔 스폿 사이즈가 최대 240 $\mu$ m을 넘지 않도록 한다.

<75> 한편, 일반적인 모노크롬 음극선관용 전자총에서는 대칭 형태의 전극과 렌즈 구성이 보편화되어 있지만, 최근들어 화면의 종횡비가 16:9인 와이드 음극선관에 적합한 전자총과, 화면 주변부의 포커스 성능을 개선하기 위해 화면의 수평축 방향에 따른 전자빔 스폿 사이즈와 화면의 수직축 방향에 따른 전자빔 스폿 사이즈를 비대칭화하는 전자총 구조가 제안되고 있다.

<76> 이로서 본 실시예는 제 2전극(8)의 전자빔 통과공(8a)을 원형으로 유지하면서 제 2전극(8)의 단차부(36)를 전술한 원형 이외에 타원형과 장방형 등 여러 형상으로 변형하여 전극간 전자빔 통과공의 정렬을 용이하게 하고, 와이드 화면과 비대칭 전자빔 사이즈에 용이하게 대응하도록 한다.

<77> 도 11~도 14는 단차부의 여러 구성예를 설명하기 위한 개략도로서, 먼저, 도 11과 도 12에 도시한 바와 같이 단차부(38A, 38B)는 장방형으로 이루어진다.

<78> 즉, 제 2전극(8)의 단차부(38A, 38B)는 화면의 수직 방향(도면의 Y축)에 따른 장변과, 화면의 수평 방향(도면의 X축)에 따른 단변을 갖는 종장 타입의 장방형으로 이루어지거나(도 11 참고), 화면의 수평 방향(도면의 X축)에 따른 장변과, 화면의 수직 방향(

도면의 Y축)에 따른 단변을 갖는 횡장 타입의 장방형으로 이루어질 수 있다(도 12 참고).

<79> 그리고 도 13과 도 14에 도시한 바와 같이 단차부(40A, 40B)는 타원형으로 이루어지며, 화면의 수직 방향(도면의 Y축)에 따른 장변과, 화면의 수평 방향(도면의 X축)에 따른 단변을 갖는 종장 타입의 타원형으로 이루어지거나(도 13 참고), 화면의 수평 방향(도면의 X축)에 따른 장변과, 화면의 수직 방향(도면의 Y축)에 따른 단변을 갖는 횡장 타입의 타원형으로 이루어질 수 있다(도 14 참고).

<80> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

#### 【발명의 효과】

<81> 이와 같이 본 발명에 따르면, 삼극관부를 구성하는 제 2전극의 형상과 제 1, 2전극 사이의 간격 변화에 의해 실제 모노크롬 음극선관이 동작하는 0.5~2mA 범위의 저전류 영역에서 전자빔의 스폿 사이즈를 효과적으로 감소시키고, 제 2전극에 형성된 단차부에 의해 2mA 이상의 고전류 영역과 전자빔 편향시, 전자빔의 포커스 특성 저하를 방지한다. 따라서 본 발명은 프로젝션 스크린에 구현되는 화면의 해상도를 높여 선명한 화면을 제공한다.

## 【특허청구범위】

## 【청구항 1】

열전자 방출을 위한 단일의 캐소드와;

상기 캐소드 다음에 배치되는 제 1전극과;

상기 제 1전극 다음에 배치되며 스크린 전압이 인가되어 캐소드의 열전자 방출을 제어하는 제 2전극과;

상기 제 2전극 다음에 배치되는 제 3전극과;

상기 제 3전극 다음에 배치되며 포커스 전압이 인가되는 제 4전극; 및

상기 제 4전극의 일부를 둘러싸면서 제 4전극 다음에 배치되고, 커넥터를 통해 제 3전극과 애노드 전압을 공유하는 제 5전극을 포함하며,

상기 제 2전극이,

전자빔 통과공을 둘러싸며 소정의 직경과 높이를 가지고 제 1전극을 향해 이격된 단차부를 갖는 바닥부와;

상기 바닥부의 가장자리에서 제 3전극을 향해 연장된 돌레부로 구성되고,

다음의 조건을 만족하는 음극선관용 전자총.

$$0.54 \leq T/G \leq 1.50$$

여기서, T(mm)는 제 2전극의 바닥부 두께를 나타내고, G(mm)는 제 1전극과 제 2전극 사이의 간격을 나타낸다.

## 【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 제 2전극이 다음의 조건을 만족하는 음극선�관용 전자총.

$$0.15 \leq T(\text{mm}) \leq 0.3$$

여기서, T는 제 2전극의 바닥부 두께를 나타낸다.

### 【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 제 1전극과 제 2전극이 다음의 조건을 만족하는 음극선�관용 전자총.

$$0.20 \leq G(\text{mm}) \leq 0.28$$

여기서, G는 제 1전극과 제 2전극 사이의 간격을 나타낸다.

### 【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 전자총이 다음의 컷오프 공식을 만족하는 음극선�관용 전자총.

$$\text{컷오프 전압}(V) = k \frac{\phi(G1) \times \phi(G3)}{g(G1 \cdot G2) \times g(K \cdot G1) \times tG1 \times 2^{tG2}} \times Ec2 \times Eb$$

여기서, k는 상수,  $\phi(G1)$ 은 제 1전극의 전자빔 통과공 직경,  $\phi(G3)$ 은 제 3전극의 전자빔 통과공 직경,  $g(G1 \cdot G2)$ 는 제 1전극과 제 2전극 사이의 간격,  $g(K \cdot G1)$ 은 캐소드와 제 1전극 사이의 간격,  $tG1$ 은 제 1전극의 두께,  $tG2$ 는 제 2전극의 바닥부 두께,  $Ec2$ 는 스크린 전압,  $Eb$ 는 애노드 전압을 나타낸다.

**【청구항 5】**

제 1항에 있어서,

상기 제 2전극의 단차부가 원형으로 이루어지는 음극선폰용 전자총.

**【청구항 6】**

제 5항에 있어서,

상기 제 2전극이 다음의 조건을 만족하는 음극선폰용 전자총.

$$0.08 \leq D1/D2 \leq 0.30$$

여기서, D1(mm)은 제 2전극의 단차부 직경을 나타내고, D2(mm)는 제 2전극의 바닥부 직경을 나타낸다.

**【청구항 7】**

제 5항에 있어서,

상기 제 2전극이 다음의 조건을 만족하는 음극선폰용 전자총.

$$1.0 \leq D1(mm) \leq 3.0$$

여기서, D1은 제 2전극의 단차부 직경을 나타낸다.

**【청구항 8】**

제 1항에 있어서,

상기 제 2전극이 다음의 조건을 만족하는 음극선폰용 전자총.

$$0.02 \leq H1/H2 \leq 0.17$$

여기서, H1은 제 2전극의 단차부 높이를 나타내고, H2는 제 2전극의 돌레부 높이를 나타낸다.

**【청구항 9】**

제 1항에 있어서,

상기 제 2전극이 다음의 조건을 만족하는 음극선폰용 전자총.

$$0.05 \leq H1(\text{mm}) \leq 0.30$$

여기서, H1은 제 2전극의 단차부 높이를 나타낸다.

**【청구항 10】**

제 1항에 있어서,

상기 제 2전극의 단차부가 비원형으로 이루어지는 음극선폰용 전자총.

**【청구항 11】**

제 10항에 있어서,

상기 단차부가 화면의 수직 방향에 따른 장변과, 화면의 수평 방향에 따른 단변을 갖는 종장 타입의 장방형으로 이루어지는 음극선폰용 전자총.

**【청구항 12】**

제 10항에 있어서,

상기 단차부가 화면의 수평 방향에 따른 장변과, 화면의 수직 방향에 따른 단변을 갖는 횡장 타입의 장방형으로 이루어지는 음극선폰용 전자총.

**【청구항 13】**

제 10항에 있어서,

상기 단차부가 화면의 수직 방향에 따른 장변과, 화면의 수평 방향에 따른 단변을 갖는 종장 타입의 타원형으로 이루어지는 음극선관용 전자총.

**【청구항 14】**

제 10항에 있어서,

상기 단차부가 화면의 수평 방향에 따른 장변과, 화면의 수직 방향에 따른 단변을 갖는 횡장 타입의 타원형으로 이루어지는 음극선관용 전자총.

**【청구항 15】**

열전자 방출을 위한 단일의 캐소드와;

상기 캐소드 다음에 배치되는 제 1전극과;

상기 제 1전극 다음에 배치되며 스크린 전압이 인가되어 캐소드의 열전자 방출을 제어하는 제 2전극과;

상기 제 2전극 다음에 배치되는 제 3전극과;

상기 제 3전극 다음에 배치되며 포커스 전압이 인가되는 제 4전극; 및

상기 제 4전극의 일부를 둘러싸면서 제 4전극 다음에 배치되고, 커넥터를 통해 제 3전극과 애노드 전압을 공유하는 제 5전극을 포함하며,

상기 제 2전극이,

전자빔 통과공을 둘러싸며 소정의 직경과 높이를 가지고 제 1전극을 향해 이격된 단차부를 갖는 바닥부와;

상기 바닥부의 가장자리에서 제 3전극을 향해 연장된 돌레부로 구성되고,

다음의 조건을 동시에 만족하는 음극선관용 전자총.

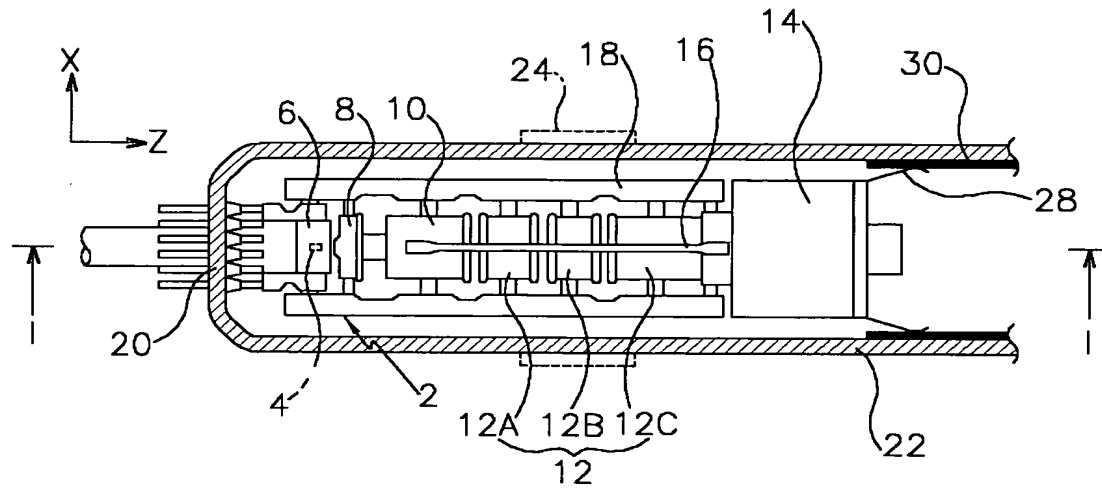
$$0.15 \leq T(\text{mm}) \leq 0.3, \quad 0.20 \leq G(\text{mm}) \leq 0.28$$

여기서, T는 제 2전극의 바닥부 두께를 나타내고, G는 제 1전극과 제 2전극 사이의 간격을 나타낸다.

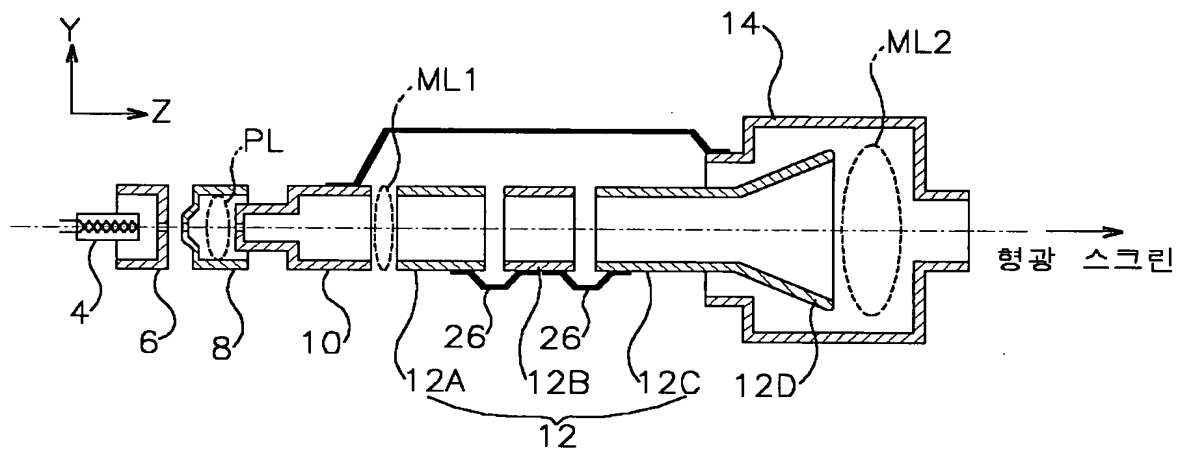


【도면】

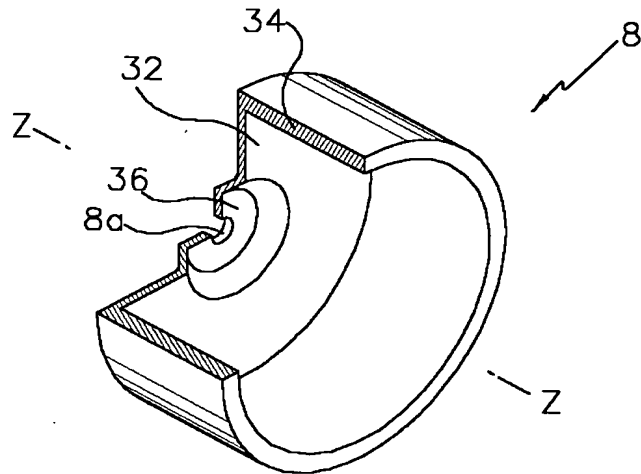
【도 1】



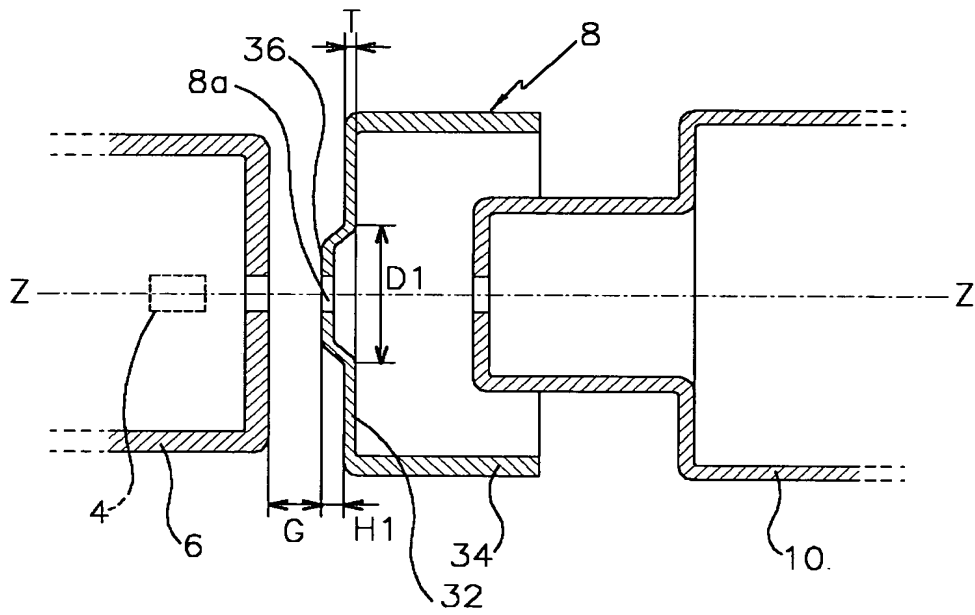
【도 2】



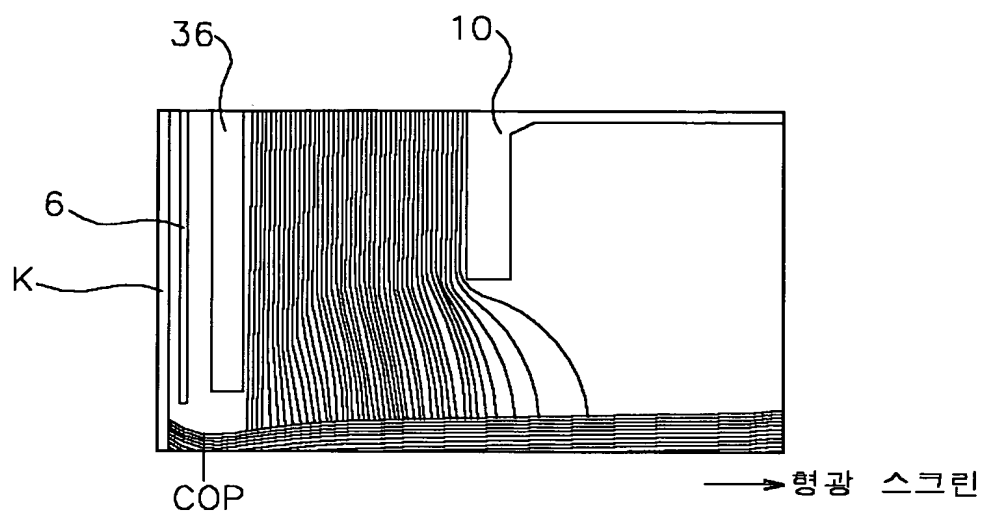
【도 3】



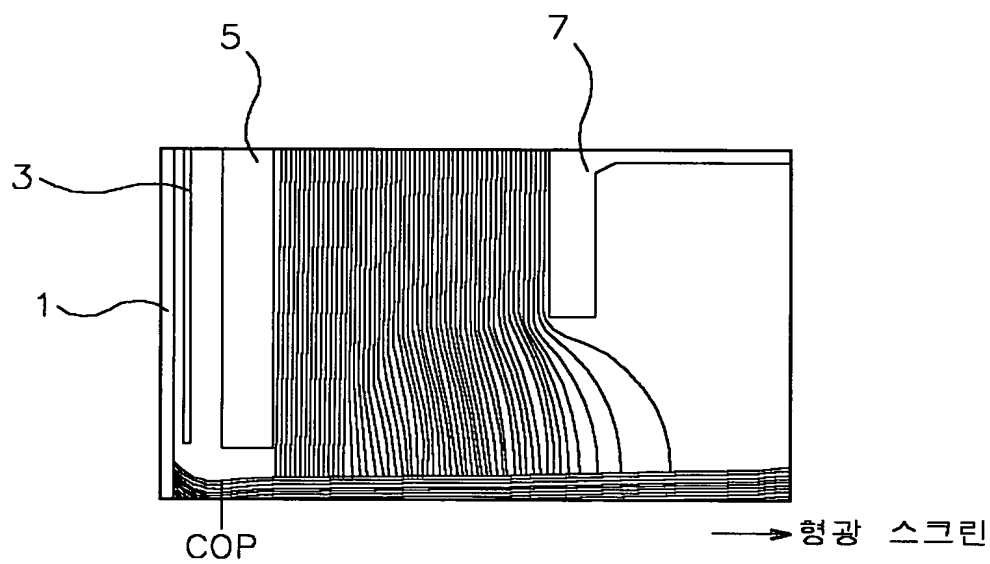
【도 4】



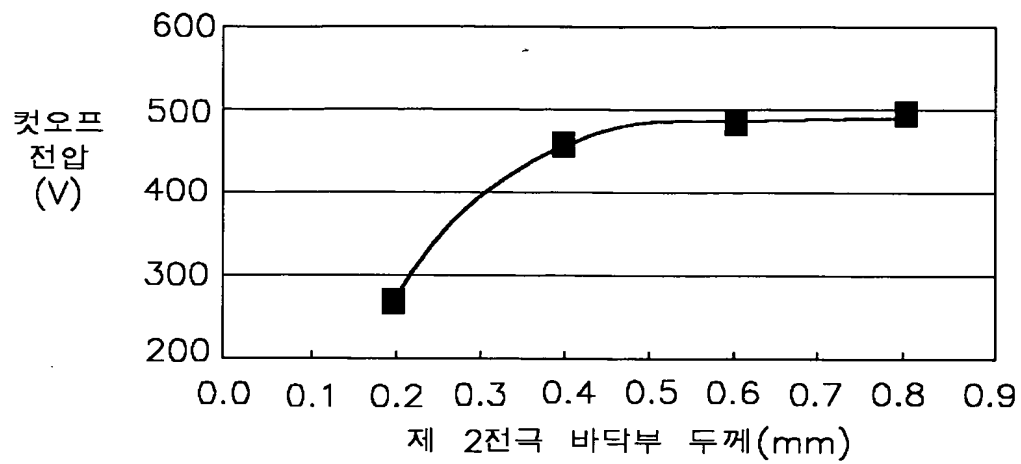
【도 5】



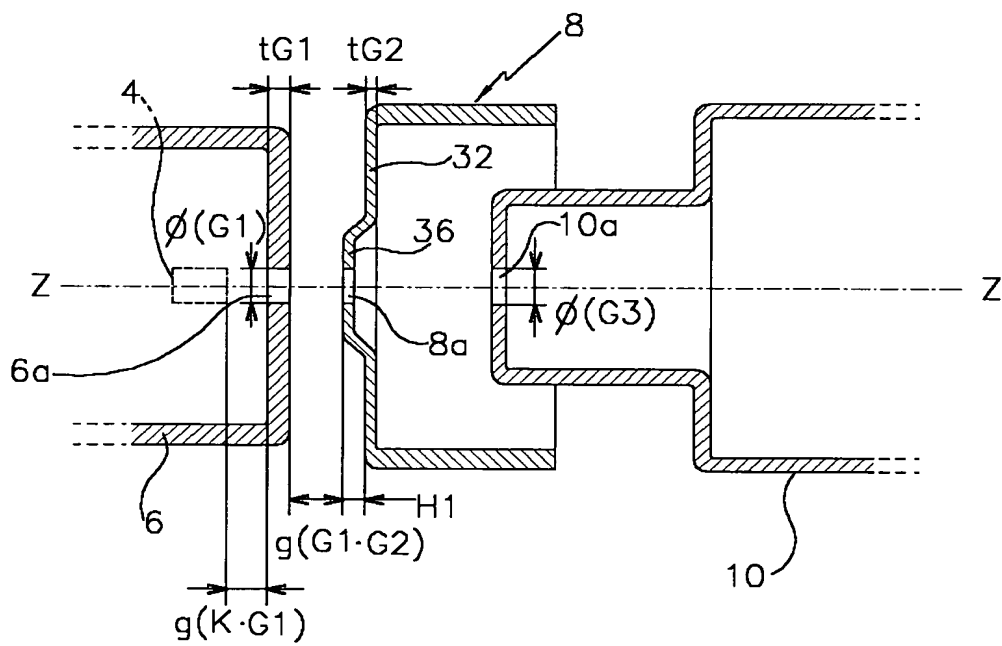
【도 6】



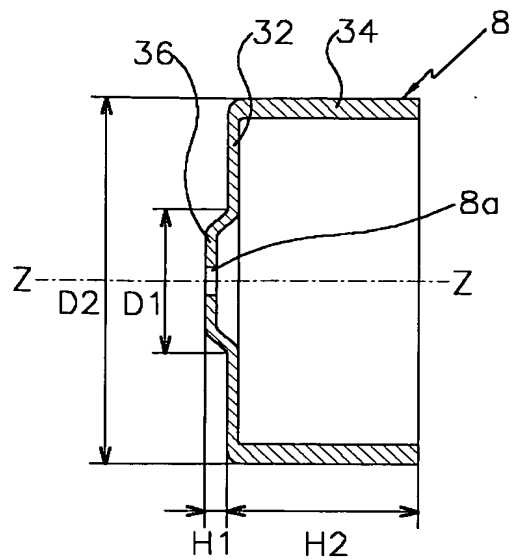
【도 7】



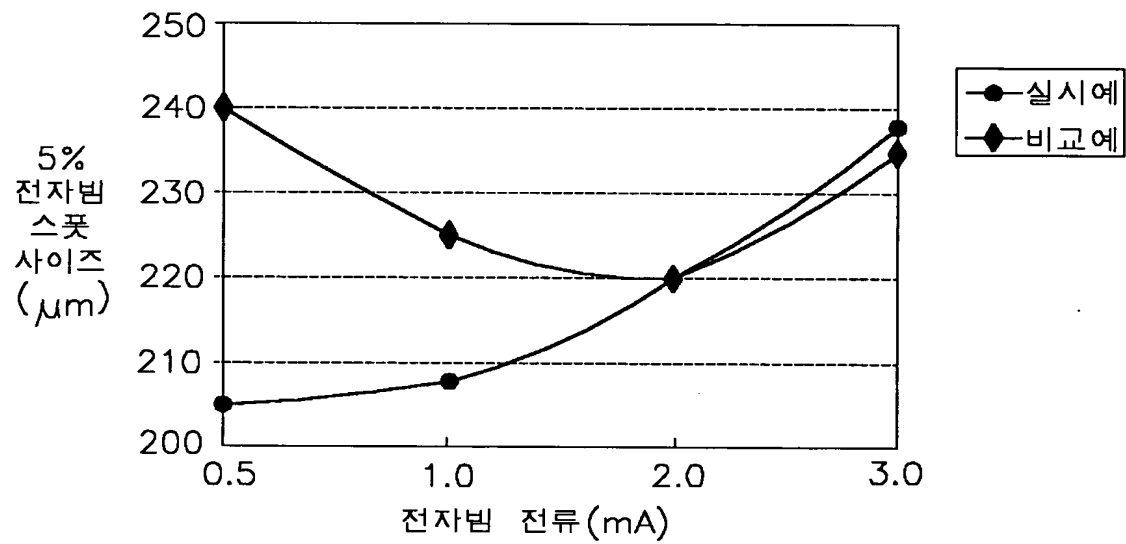
【도 8】



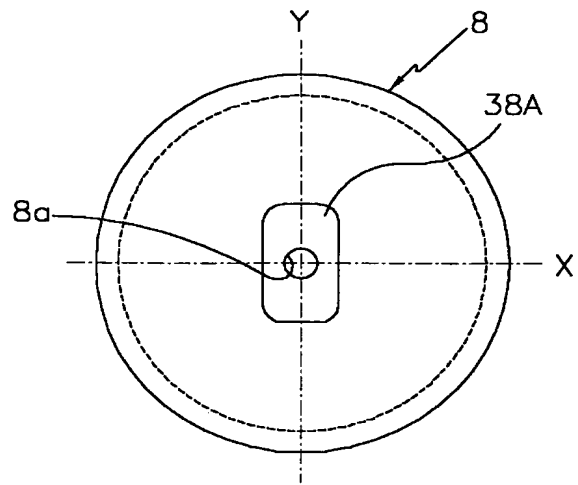
【도 9】



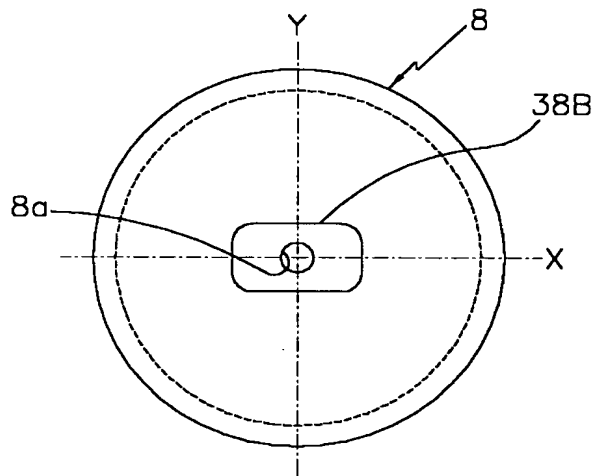
【도 10】



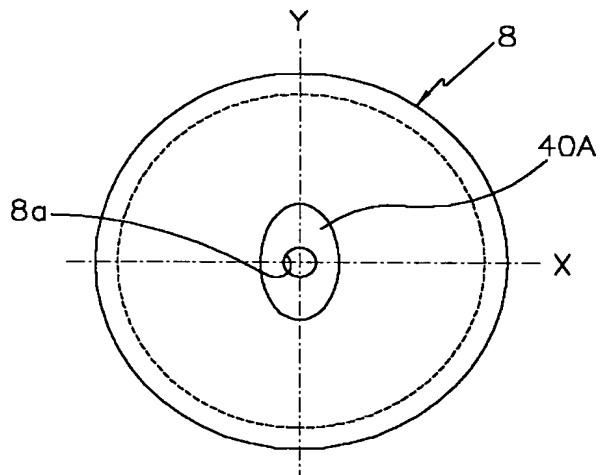
【도 11】



【도 12】



【도 13】



【도 14】

